

Preserving sessions in a wireless network**Publication number:** JP2008547329 (T)**Publication date:** 2008-12-25**Inventor(s):****Applicant(s):****Classification:****- international:** H04L12/56; H04L29/08; H04W76/04; H04L12/56;
H04L29/08; H04W76/00**- European:** H04L29/08N13**Application number:** JP20080518512T 20060626**Priority number(s):** US2006166893 20050624; WO2006US25018 20060626**Also published as:**

US2006294241 (A1)

WO2007044099 (A2)

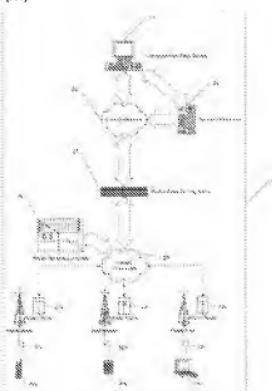
WO2007044099 (A3)

EP1896980 (A2)

Abstract not available for JP 2008547329 (T)

Abstract of corresponding document: **US 2006294241 (A1)**

A radio network controller and methods for reestablishing sessions in a wireless network are described. At least a portion of session information associated with a first session is saved, and in response to detecting an unexpected degradation of the first session, reestablishment of the first session is triggered using the portion of the session information.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 表 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-547329

(P2008-547329A)

(43) 公表日 平成20年12月25日(2008.12.25)

(51) Int.Cl.

H04Q 7/38 (2006.01)
H04L 12/56 (2006.01)
H04L 29/00 (2006.01)

F 1

H04Q 7/00 581
H04L 12/56 A
H04L 13/00 307Aテーマコード(参考)
5K030
5K034
5K067

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2008-518512 (P2008-518512)
 (86) (22) 出願日 平成18年6月26日 (2006.6.26)
 (85) 翻訳文提出日 平成20年2月21日 (2008.2.21)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2006/025018
 (87) 國際公開番号 WO2007/044099
 (87) 國際公開日 平成19年4月19日 (2007.4.19)
 (31) 優先権主張番号 11/166,893
 (32) 優先日 平成17年6月24日 (2005.6.24)
 (33) 優先権主張國 米国(US)

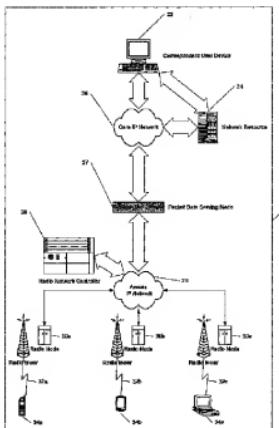
(71) 出願人 506385173
 エアヴァナ、インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国 O 1824 マサチューセッツ、チャーチスフォード、アルファ
 ロード 19
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100085176
 弁理士 加藤 伸晃
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 謙
 (74) 代理人 100096943
 弁理士 白井 伸一
 (74) 代理人 100101498
 弁理士 越智 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無線ネットワークにおけるセッションの保持

(57) 【要約】

無線ネットワークにおいてセッションを再確立する無線ネットワーク・コントローラおよび方法。第1のセッションに関連付けられているセッション情報の少なくとも一部が保存され、第1のセッションの予期せぬ劣化の検出に応じて、第1のセッションの再確立がセッション情報の一部を使用してトリガされる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】

アクセス端末と第1の無線ネットワーク装置との間の第1のセッションに関連付けられているセッション情報の少なくとも一部を保存するステップと、

前記第1のセッションの予期せぬ劣化の検出に応じて、前記第1のセッションの再確立が前記セッション情報の前記一部を使用してトリガされるステップとを備える方法。

【請求項2】

劣化は中断を備える請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記第1のセッションの再確立をトリガするステップは、

前記アクセス端末にセッション終了メッセージを送信するステップをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記第1のセッションを終了せずに前記第1のセッションを複製するステップをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記第1のセッションの劣化を検出するステップは前記第1の無線装置の状態を検出するステップを備える請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記状態は障害を備える請求項5に記載の方法。

10

【請求項7】

前記アクセス端末から新規セッションの開始要求を受信すると前記第1のセッションを復元するステップをさらに備える請求項4に記載の方法。

【請求項8】

前記トリガするステップは *1 x Evolution-Data Optimized* プロトコルに準拠する請求項1に記載の方法。

【請求項9】

セッション終了メッセージを送信するステップは、前記第1のセッションの予期せぬ劣化の検出直後に発生する請求項3に記載の方法。

【請求項10】

セッション終了メッセージを送信するステップは、前記アクセス端末へのデータ送信要求を受信した後に発生する請求項3に記載の方法。

30

【請求項11】

前記第1のセッションの前記再確立は、第2の無線ネットワーク装置のロード状態に基づいてトリガされる請求項1に記載の方法。

【請求項12】

セッション終了メッセージを送信するためにキューに劣化したセッションを配置するステップと、

前記劣化したセッションに関連付けられているアクセス端末へのデータ送信要求の受信に応じてキューに入れられた劣化したセッションをキュー内で上位に移動させるステップとをさらに備える請求項3に記載の方法。

40

【請求項13】

前記劣化したセッションはブリーチされたセッションを備える請求項12に記載の方法。

。

【請求項14】

前記アクセス端末は、携帯電話、携帯情報端末、またはラップトップ・コンピュータのうちの少なくとも1つを備える請求項1に記載の方法。

【請求項15】

前記セッション終了メッセージを前記アクセス端末に送信した後あらかじめ定められた時間の経過後に前記アクセス端末が新規セッションの開始要求に失敗した場合、前記アク

50

セス端末に割り当てられた前記セッションの前記セッション情報を削除するステップをさらに備える請求項3に記載の方法。

【請求項16】

前記セッション情報の一部を送信した後あらかじめ定められた時間の経過後に第2の無線ネットワーク装置が前記アクセス端末との前記第1のセッションの再確立に失敗した場合、前記アクセス端末に割り当てられた前記セッションの前記セッション情報を削除するステップをさらに備える請求項4に記載の方法。

【請求項17】

前記アクセス端末と前記第1の無線ネットワーク装置との間で前記第1のセッションを確立するステップをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項18】

前記セッション情報は第2の無線ネットワーク装置に保存される請求項3に記載の方法。

【請求項19】

前記セッション終了メッセージは前記第2の無線ネットワーク装置によって生成される請求項18に記載の方法。

【請求項20】

前記セッション終了メッセージは前記第2の無線ネットワーク装置によって送信される請求項19に記載の方法。

【請求項21】

前記アクセス端末と前記第2の無線ネットワーク装置との間で第2のセッションを確立するステップと、

第2のセッション情報の少なくとも一部を第3の無線ネットワーク装置に保存するステップであって、前記第2のセッション情報の前記一部は、前記アクセス端末と前記第3の無線ネットワーク装置との間に前記第2のセッションを再確立するのに十分であるステップとをさらに備える請求項20に記載の方法。

【請求項22】

前記第2のセッション情報の前記一部は前記第2のセッションのアクセス端末のセッション終了メッセージを生成するのに十分である請求項20に記載の方法。

【請求項23】

セッション終了メッセージの受信に応じてブリーチされたセッションを再確立するステップを備える方法。

【請求項24】

前記ブリーチされたセッションを再確立するステップは、
前記ブリーチされたセッションを終了するステップと、

新規セッションの開始要求を送信するステップとをさらに備える請求項23に記載の方法。

【請求項25】

第1のアクセス端末とのセッションを確立するように構成された第1の無線ノード・サーバ・モジュールと、

前記セッションを再確立するのに十分な前記セッション情報の少なくとも一部を格納するように構成された記憶装置と、

前記第1の無線ノード・サーバ・モジュールと前記アクセス端末との間の前記セッションの劣化を検出した後、第2の無線ノード・サーバ・モジュール装置に前記アクセス端末との前記セッションを再確立させるよう構成された制御機構とを備える無線ネットワーク・コントローラ。

【請求項26】

劣化は終了を備える請求項25に記載の無線ネットワーク・コントローラ。

【請求項27】

前記セッション情報はセッション終了メッセージを生成するのに十分であり、前記制御

10

20

30

40

50

機構は前記セッション終了メッセージを前記アクセス端末に送信するようにさらに構成される請求項25に記載の無線ネットワーク・コントローラ。

【請求項28】

前記制御機構は、前記セッション情報の前記一部を前記記憶装置から取り出し、前記セッションを終了させることなく前記一部を前記第2の無線ノード・サーバ・モジュールに送信するようにさらに構成される請求項25に記載の無線ネットワーク・コントローラ。

【請求項29】

前記制御機構は1xEvolution-Data Optimizedプロトコルに準拠するように構成される請求項25に記載の無線ネットワーク・コントローラ。

【請求項30】

前記第2の無線ノード・サーバ・モジュールは、前記制御機構が前記第1の無線ノード・サーバ・モジュールと前記アクセス端末との間の前記セッションの劣化を検出した直後に、セッション終了メッセージを送信する請求項27に記載の無線ネットワーク・コントローラ。

【請求項31】

劣化は中断を備える請求項30に記載の無線ネットワーク・コントローラ。

【請求項32】

前記第2の無線ノード・サーバ・モジュールは、前記制御機構が前記アクセス端末へのデータ送信要求を受信した後に限り、セッション終了メッセージを送信する請求項27に記載の無線ネットワーク・コントローラ。

20

【請求項33】

セッション終了メッセージを送信するためのキューをさらに備え、劣化したセッションはキューに配置され、前記キューは少なくとも1つの前記劣化したセッションに関連付けられているアクセス端末へのデータ送信要求の受信に応じて終了したセッションを上位エンティリに移動させる請求項27に記載の無線ネットワーク・コントローラ。

【請求項34】

前記劣化したセッションはブリーチされたセッションを備える請求項33に記載の無線ネットワーク・コントローラ。

【請求項35】

前記第1の無線ノード・サーバ・モジュールは第1の処理カードを備え、前記第2の無線ノード・サーバ・モジュールは第2の処理カードを備える請求項25に記載の無線ネットワーク・コントローラ。

30

【請求項36】

前記記憶装置は、不揮発性ランダム・アクセス・メモリ、フラッシュ・メモリ、およびディスク・メモリのうちの少なくとも1つを備える請求項25に記載の無線ネットワーク・コントローラ。

【請求項37】

前記制御機構はプロセッサ上で実施され、前記プロセッサは高速バスを通じて前記第1の無線ノード・サーバ・モジュールおよび前記第2の無線ノード・サーバ・モジュールに接続する請求項25に記載の無線ネットワーク・コントローラ。

40

【請求項38】

前記制御機構は前記第2の無線ノード・サーバ・モジュール上で実施される請求項27に記載の無線ネットワーク・コントローラ。

【請求項39】

前記制御機構は第3の無線ノード・サーバ・モジュール上で実施される請求項27に記載の無線ネットワーク・コントローラ。

【請求項40】

前記制御機構は前記第2の無線ノード・サーバ・モジュール上で実施される請求項28に記載の無線ネットワーク・コントローラ。

【請求項41】

50

前記制御機構は第3の無線ノード・サーバ・モジュール上で実施される請求項28に記載の無線ネットワーク・コントローラ。

【請求項42】

無線通信ネットワークにおいてブリーチされたセッションを再確立する方法であって、ブリーチされた第1のセッションを前記第1のセッションの再確立のためにキューに配置するステップと、

ブリーチされた第2のセッションを前記第2のセッションの再確立のために前記キューに配置するステップであって、前記第2のセッションは前記キュー内の前記第1のセッションよりも下位に優先順位付けされるステップと、

前記第2のセッションに関連付けられているアクセス端末へのデータ送信要求の受信に応じて前記第2のセッションを前記キュー内の前記第1のセッションよりも上位に引き上げるステップとを備える方法。

【請求項43】

前記無線通信ネットワークは1xEvolution-Data Optimizedプロトコルを使用する請求項42に記載の方法。

【請求項44】

前記第2のセッションの再確立をトリガするステップをさらに備える請求項42に記載の方法。

【請求項45】

再確立をトリガするステップは、前記第2のセッションに関連付けられている前記アクセス端末にセッション終了メッセージを生成して送信するステップを備える請求項44に記載の方法。

【請求項46】

無線ネットワーク装置と前記アクセス端末との間の前記第2のセッションを再確立するステップをさらに備える請求項42に記載の方法。

【請求項47】

再確立は、前記第2の無線ネットワーク装置のロード状態に基づいてトリガされる請求項45に記載の方法。

【請求項48】

前記第2のセッションの再確立をトリガした後に前記第1のセッションの再確立をトリガするステップをさらに備える請求項45に記載の方法。

【請求項49】

前記第1のセッションに関連付けられているアクセス端末へのデータ送信要求を受信した後に限り、前記第2のセッションの再確立のトリガ後に前記第1のセッションの再確立をトリガするステップをさらに備える請求項45に記載の方法。

【請求項50】

前記第1のセッションが前記キュー内で費やした時間を監視するステップと、

前記第1のセッションがあらかじめ定められた時間を経過して前記キュー内でエントリを占有していた場合に前記第1のセッションを削除するステップとをさらに備える請求項45に記載の方法。

【請求項51】

プロセッサによって実行されるときに前記プロセッサに、

無線ネットワーク上の無線アクセス端末との第1のセッションに関連付けられている情報を保存させ、

前記第1のセッションの予期せぬ劣化の検出に応じて、前記第1のセッションの再確立を前記保存された情報を使用してトリガさせる、格納された命令を有するコンピュータ可読媒体。

【請求項52】

再確立をトリガするステップは前記アクセス端末にセッション終了メッセージを送信するステップを備え、前記セッション終了メッセージは前記アクセス端末に新規セッション

10

20

30

40

50

を開始するよう指示する請求項 5 1 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 5 3】

前記アクセス端末から新規セッションの開始要求を受信すると前記プロセッサに前記第 1 のセッションを復元させる命令をさらに有する請求項 5 1 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 5 4】

前記第 1 のセッションを終了せずに前記プロセッサに前記第 1 のセッションを複製させる命令をさらに有する請求項 5 1 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 5 5】

前記無線ネットワークは $1 \times \text{Evolution-Data Optimized}$ プロトコルを使用する請求項 5 1 に記載のコンピュータ可読媒体。

10

【請求項 5 6】

前記第 1 のセッションの前記再確立はロードに基づいてトリガされる請求項 5 1 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 5 7】

前記プロセッサにさらに無線通信ネットワーク内の終了したネットワーク・セッションを優先順位付けさせ、前記プロセッサは、

ブリーチされた第 1 のセッションを前記第 1 のセッションの再確立のためにキューに配置させられ、

20

ブリーチされた第 2 のセッションを前記第 2 のセッションの再確立のために前記キューに配置させられ、前記第 2 のセッションは前記キュー内の前記第 1 のセッションよりも下位に優先順位付けされ、

前記第 2 のセッションに関連付けられているアクセス端末へのデータ送信要求の受信に応じて前記第 2 のセッションを前記キュー内の前記第 1 のセッションよりも上位に引き上げさせられる請求項 5 1 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 5 8】

前記第 2 のセッションの再確立をトリガした後に前記第 1 のセッションの再確立をトリガするステップをさらに備える請求項 5 7 に記載の方法。

【請求項 5 9】

前記第 1 のセッションに関連付けられているアクセス端末へのデータ送信要求を受信した後に限り、前記第 2 のセッションの再確立のトリガ後に前記第 1 のセッションの再確立をトリガするステップをさらに備える請求項 5 7 に記載の方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、通信システムのコンポーネントの障害にもかかわらず、無線ネットワーク通信システムにおいてクライアント装置との通信セッションを保持することに関する。

【背景技術】

【0002】

固定またはモバイルの無線インターネット・プロトコル (IP) ネットワークにおいて、クライアント側装置は、ネットワーク側のアクセス装置とのセッションを確立して、そのネットワーク内の他のエンティティと通信する。セッションは、クライアント側装置からネットワークまでを表し、IP アドレス、移動領域内の位置、許可されるサービス、およびクライアント側装置と通信するために必要な他のそのような属性など、クライアント側装置に関する情報を含む。セッションは、IP 接続およびリンク層接続を表す別個のデータ要素に区分され、それらのデータ要素は、別個のネットワーク要素に格納される。セッションは通常、ネットワーク内にクライアント側装置が存在する限り存在するが、クライアント側装置とネットワーク装置間の直接通信に必要な他のリソースが使用されうるのは、アクティブな通信が進行中の場合に限られる。

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

クライアント側装置とネットワーク側装置間の直接通信の状態は、接続として知られる。セルラー無線方式において、クライアント装置は接続を開始する必要があるので、ネットワークがクライアント装置に通信を要求できるようにするために、ページングとして知られる特殊な手続きが使用される。例えば、ネットワーク装置がクライアント装置にデータを送信する必要がある場合、ネットワークは、クライアント装置に関連付けられているセッションに格納された情報を使用して、クライアント装置をページングする。ページングは、ネットワークのその部分と通信するすべての端末によって監視される共用チャネル上の特定の端末にアドレス指定されたメッセージを送信することを伴う。このページングは、クライアント装置にネットワークとの通信を開始させ、それによりデータの交換が可能になる。しかし、ネットワーク側装置のハードウェアまたはソフトウェアの障害により、ネットワークがセッション情報を失った場合（「セッション・ブリーチ」と呼ばれる）、ネットワークは、その特定の装置をページングするために必要な装置の識別、通信パラメータ、および位置のすべての知識を失ってしまったので、クライアント装置との直接通信を確立することができない。ネットワーク側装置のハードウェアまたはソフトウェア障害によりセッション情報が失われたセッションは、「ブリーチされたセッション」と呼ばれる。セッション・ブリーチはIP（インターネット・プロトコル）層では見えないので、クライアントのピアはクライアントが到達不能であることを認識していない。したがって、オンラインビデオ遠隔会議およびインターネット電話など、ネットワークによって開始されたコネクション型のアプリケーションは、特に、ネットワーク側の障害の影響を受けやすい。さらに、クライアント装置は、セッション・ブリーチが発生したことを瞬時に認識せず、その回復メカニズムは十分過ぎる長いタイムスケールで動作するので、必要とされる前にそのクライアントのネットワーク到達可能性を回復する上で、クライアントによって開始される新規セッションの作成を頼りにはできない。

【課題を解決するための手段】

【0004】

1つの態様において、セッションの再確立は、アクセス端末（例えば、携帯電話、携帯情報端末、またはラップトップ・コンピュータ）と第1の無線ネットワーク装置との間の第1のセッションに関連付けられているセッション情報の少なくとも一部を保存することによって、また第1のセッションの予期せぬ劣化の検出に応じて、セッション情報の一部を使用して第1のセッションの再確立をトリガすることによって達成されうる。

【0005】

実施態様は、以下の特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。劣化は中断を含むことができ、第1のセッションの劣化を検出することは、第1の無線装置の状態（例えば障害）を検出することを含むことができる。第1のセッションの再確立をトリガすることは、アクセス端末にセッション終了メッセージを送信することを含むことができる。第1のセッションは、終了されることなく複製され、アクセス端末から新規セッションの開始要求を受信すると復元される。トリガは、1 x Evolution-Data Optimizedプロトコルに準拠、および／または第2の無線ネットワーク装置のロード状態に基づくことができる。

【0006】

セッション終了メッセージの送信は、第1のセッションの予期せぬ劣化の検出直後および／またはアクセス端末へのデータ送信要求を受信した直後に発生しうる。劣化したセッションは、キューに入れられ、劣化したセッションに関連付けられているアクセス端末へのデータ送信要求を受信すると、キュー内を上位に移動される。劣化したセッションは、ブリーチされたセッションを含むことがある。アクセス端末に割り当てられたセッションのセッション情報は、アクセス端末が新規セッションの開始要求に失敗した場合および／または第2の無線ネットワーク装置があらかじめ定められた時間の経過後に第1のセッションを再確立できなかつた場合に削除されうる。第1のセッションは、アクセス端末と

第1の無線ネットワーク装置との間で確立されうる。セッション情報は、セッション終了メッセージを生成および／または送信する第2の無線ネットワーク装置に保存されうる。

【0007】

第2のセッションは、アクセス端末と第2の無線ネットワーク装置との間で確立されうる。第2のセッションを再確立するのに十分な第2のセッション情報の少なくとも一部は、第3の無線ネットワーク装置に保存されうる。第2のセッション情報の一部は、第2のセッションのアクセス端末のセッション終了メッセージを生成するのに十分でありうる。セッション終了メッセージの受信に応答して、ブリーチされたセッションを終了し、新規セッションの開始要求を送信することにより、ブリーチされたセッションは再確立されうる。

【0008】

もう1つの態様において、無線は、第1のアクセス端末とのセッションを確立するように構成された第1の無線ノード・サーバ・モジュールと、セッションを再確立するのに十分なセッション情報の少なくとも一部を格納するように構成された記憶装置（例えば、不揮発性ランダム・アクセス・メモリ、フラッシュ・メモリ、およびディスク・メモリ）と、第1の無線ノード・サーバ・モジュールとアクセス端末との間のセッションの劣化を検出した後、第2の無線ノード・サーバ・モジュール装置にアクセス端末とのセッションを再確立させるように構成された制御機構とを含む。

【0009】

実施態様は、以下の特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。セッション情報は、セッション終了メッセージを生成および／または1x Evolution-Data

Optimizedプロトコルに準拠するのに十分でありうる。制御機構は、セッション終了メッセージをアクセス端末に送信して、セッション情報の一部を記憶装置から取り出すように構成され、セッションを終了させることなく情報の一部を第2の無線ノード・サーバ・モジュールとアクセス端末との間のセッションの劣化を検出した後、第2の無線ノード・サーバ・モジュール装置にアクセス端末とのセッションを再確立させるように構成された制御機構とを含む。

制御機構が第1の無線ノード・サーバ・モジュールとアクセス端末との間のセッションの劣化を検出した直後に、セッション終了メッセージを送信することができる。劣化は中断を含むことができる。第2の無線ノード・サーバ・モジュールは、制御機構がアクセス端末へのデータ送信要求を受信した後に限り、セッション終了メッセージを送信することができる。劣化したセッションは、少なくとも1つの劣化したセッションに関連付けられているアクセス端末へのデータ送信要求が受信されると終了したセッションがキューの上位エントリに移動されるように、キューに配置されうる。第1の無線ノード・サーバ・モジュールは第1の処理カードを含むことができ、第2の無線ノード・サーバ・モジュールは第2の処理カードを含むことができる。制御機構は、高速バスを通じて第1の無線ノード・サーバ・モジュールおよび第2の無線ノード・サーバ・モジュールに接続されるプロセッサ上で実施されうる。制御機構は、第2の無線ノード・サーバ・モジュールまたは第3の無線ノード・サーバ・モジュール上で実施されうる。

【0010】

もう1つの態様において、無線通信ネットワークにおけるブリーチされたセッションの再確立は、ブリーチされた第1のセッションを第1のセッションの再確立用キューに入れること、ブリーチされた第2のセッションを、キュー内で第1のセッションより下位に優先順位付けされる第2のセッションの再確立用キューに入れること、第2のセッションに関連付けられているアクセス端末へのデータ送信要求の受信に応じて、キュー内で第1のセッションよりも上位に第2のセッションを引き上げることによって達成される。

【0011】

実施態様は、以下の特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。無線通信ネットワークは、1x Evolution-Data Optimizedプロトコルを使用することができる。第2のセッションの再確立は、第2のセッションに関連付けられているアクセス端末にセッション終了メッセージを生成して送信することによってトリガされうる。再確立はまた、第2の無線ネットワーク装置のロード状態に基づいてトリガされうる

。第2のセッションは、無線ネットワーク装置とアクセス端末との間で確立されうる。第1のセッションの再確立をトリガることは、第2のセッションの再確立のトリガ後に実行されうるが、場合によっては、第1のセッションに関連付けられているアクセス端末へのデータ送信要求を受信した後に限り実行されうる。第1のセッションがキュー内で費やす時間は監視され、第1のセッションがあらかじめ定められた時間を経過してキュー内のエントリを占有していた場合、第1のセッションは削除されうる。

【0012】

これらの一般的および特定の態様は、システム、方法、またはコンピュータ可読媒体、あるいはシステム、方法、またはコンピュータ可読媒体の任意の組合せを使用して実施されうる。

本発明の1つまたは複数の実施形態の詳細は、添付の図面および以下の説明に示される。本発明のその他の特徴、目的、および利点は、説明および図面から、また特許請求の範囲から明らかとなろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

ネットワーク側ハードウェアおよび／またはソフトウェア障害によって引き起こされるセッション・ブリーチは、各ユーザ・セッションの完全コピーを、そのユーザ・セッションの1次コピーをホスティングする場所と同時に障害が発生する可能性の低い代替の場所に保存することによって改善されうる。クライアント装置の状態が変化するとセッション・データも変化するので、これは、ネットワークとクライアント装置との間の一貫性があると知られている特定の状態にあるときに限り保存される必要がある。これらの状態は、使用される無線通信プロトコルおよびRNCの内部設計に固有である。この手法を効果的なものにするには、すべての保存されている状態は、その保存されている状態にセッションが復元された直後にクライアント装置が接続を開くことができるようになっている必要がある。

【0014】

セッション・ブリーチはまた、クライアント側装置に現在のセッションを終了して新規セッションをネットワークで再開するよう指示するメッセージをクライアント側装置に送信することによっても改善されうる。例えば、IS856系の標準で現在定義されている1xEvolution-Data Optimized(1xEV-DO)プロトコルは、3GPP2標準化機関によって定義されているように、「セッション終了メッセージ」を提供する。セッション終了メッセージは、ユーザ・セッションを終了するためにクライアント側またはネットワーク側のいずれかの装置によって送信されうるメッセージである。例えば、クライアント側装置(1xEV-DOプロトコルでは「アクセス端末」と呼ばれる)は、装置が電源を切断したとき、またはその1xEV-DOアプリケーションがシャットダウンされたときに、ネットワークにセッション終了メッセージを送信することができる。無線ネットワーク・コントローラのようなネットワーク側装置は、シャットダウンするとき、またはリソースが制限されているためにある種のオーバーロード制御を実行しよう試みるときに、セッション終了メッセージを送信することができる。アクセス端末がセッション終了メッセージを受信すると、1xEV-DOプロトコルの下で、ネットワークとのその現在のセッションを終了することが要求される。アクセス端末は、ネットワークとの通信がさらに予想される場合、新規セッションを再開する。電話などのネットワークによって開始されたアプリケーションに参加するクライアント装置は常に、電源が投入されている限り新規セッションを再開する。したがって、ネットワーク側装置は、セッション終了メッセージを使用して、ネットワーク側の障害によって失われたセッション情報を再確立することができる。さらに、セッション終了メッセージを生成および送信するために必要な情報は、ネットワーク側装置によって格納されているセッション情報の合計量よりも少ないので、ネットワークは、特定の時点においてネットワーク上で確立された各セッションの完全なバックアップを保持する必要はない。その利点は、ネットワークが、ネットワーク側装置で使用可能な所定のメモリ量に対してより多数のユーザ・セッ

10

20

30

40

50

ションを保持できるということである。

【0015】

図1を参照すると、無線IPネットワーク20は、対応するユーザ装置22、コアIPネットワーク26、ネットワーク・リソース24、無線ネットワーク・コントローラ(RNC)28、パケット・データ・サービス提供ノード(PDSN)27、アクセスIPネットワーク29、およびエアリンク32a～32cを使用してアクセス端末(AT)34a～34cと各々通信する複数の無線ノード(RN)(そのうちの3つが示される)32a～32cとを含む。

【0016】

例えばAT34aのアクセス端末は、無線ネットワークおよびインターネット・プロトコルのクライアント側であり、携帯電話、無線PDA、携帯ゲーム機、または無線ラップトップ・コンピュータなどのモバイル装置、あるいはデスクトップ・コンピュータ、駐車メーター、または無線通信が望ましいその他の固定装置などの定置型装置として実施される。

【0017】

対応するユーザ装置22は、テレフォニー・ゲートウェイなどのオプションのネットワーク・リソース24を通じてコアIPネットワーク26に接続し、ATが無線IPネットワークを介して通信する装置を表す。例えば、対応するユーザ装置22は、装置22のユーザがATに関連付けられているユーザとのvoice over IPコールに従事できるようにするインターネット電話で構成されてもよい。同様に、ATが無線対応駐車メーターのネットワークを含む場合、装置22のユーザは、グラフィカル・ユーザ・インターフェースを使用して、状況情報(例えば、スペース-満杯/支払済み時間、スペース-満杯/満了時間、スペース-空/残り時間、スペース-空/満了時間など)を提供するよう指示するメッセージを各駐車メーターに送信することができる。対応するユーザ装置が従来の電話である場合、IPネットワークと従来の電話ネットワークとの間のインターフェースを合わせて形成するメディア・ゲートウェイおよびソフトスイッチの形でオプションのネットワーク・リソースを通じて接続することができる。

【0018】

コアIPネットワーク26は、TCP/IPネットワーク・プロトコルを使用してデータを交換する装置のネットワークである。コアIPネットワーク26は、例えば、公共インターネットまたは私設インターネットを備えることができる。CDMAセルラーデータシステムにおいて、コアIPネットワーク26は、パケット・データ・サービス提供ノード(PDSN)27を通じて無線ネットワークとインターフェースをとる。

【0019】

RNC28は、アクセスIPネットワーク29を介してPDSN27およびRN30a～30cと通信し、無線ノードの送信機および受信機を制御し、クライアントセッションを開始および保持し、コアIPネットワーク26から受信したデータ・パケットを方向付け、ソフト・ハンドオフおよびセクタ選択などその他の無線アクセスおよびリンク保持機能を実行する。アクセスIPネットワーク29は、PDSN27、RNC28、およびRN30a～30cの間の通信に専用に設計され操作されるプライベート・ネットワークであってもよい。

【0020】

図2を参照すると、RNC28は、システム・コントローラ(SC)40、1つまたは複数の基本入出力モジュール(BIO)42、およびPCI、VMEbus、USB、ISA、またはPCIバスなどの高速バス44またはATM(または他のセルベースのファブリック)あるいはイーサネット(登録商標)(または他のパケットベースのファブリック)などのスイッチファブリックを介して相互接続される1つまたは複数の無線ノード・サーバ・モジュール46a～46c(まとめてRNSM46と呼ばれる)を含む。示されている3つの無線ノード・サーバ・モジュール46a～46cは各々、無線ノード30a～30bを使用してAT34a～34cと通信する。実際には、各RNSMは通常、複数

10

20

30

40

50

の無線ノードを使用して、任意の特定の時間に多数のATと通信する。しかし、簡単にするために、RNSMあたり1つの無線ノードと、ノードあたり1つのATのみが示される。

【0021】

各RNSM46a、46b、46cは、システム・コントローラ(SC)40ごとに処理するよう割り当てられているATとのセッションを確立して保持する責任を負う。前述のように、セッションは、データが交換される前に確立される必要がある。RNSMによって保持されるセッションの存続期間中、RNSMは、セッション状況情報をSC40またはオプションのセッション・サーバ38に継続的に送信する。RNSMに障害が発生した場合、SCは、応答が受信されないハートビート・メッセージを通じて障害を検出する。RNSMがリブートするかまたは回復した場合、その存在をSC40に登録して、サービスを提供できることをSC40に通知する。

【0022】

図3を参照すると、一般にプロトコルルート計算、システム構成、ネットワーク管理、および集中シグナリングを実行する機能を果たすシステム・コントローラ40はまた、RNSM46a～46cおよびAT間に確立された現在のセッションのセッション・ルックアップ・データベース70を保持する。このデータベース70は通常、RNSMによって保持されるすべてのセッション情報のバックアップではないが、特定のセッションがホスティングされるRNSMを識別するのに十分な情報を含む。セッションは、国際携帯電話加入者識別番号(IMSI; International Mobile Subscriber Identity)、Unicast Access Terminal Identifier(UATI)、またはハードウェアIDなど、複数の識別番号によって位置指定される。このデータベース70はまた、別個のセッション・サーバ38上で実施される。セッション・サーバ38の使用により、複数のRNCシャーシにわたるセッションの位置が可能になる。セッション・ルックアップ・データベース70は、セッション・ルックアップ・データベースアプリケーション71によってアクセスされ、更新される。

【0023】

基本入出力モジュール42は、RNC28をアクセスIPネットワーク29およびPDSN27と接続する機能を果たす。これは、RNSM46およびSC40からPDSN27およびRN30に向けられたパケットを受信し、それらをそのネットワーク・インターフェースを介してアクセスIPネットワーク29に送信する。さらにこれは、アクセスIPネットワーク29からPDSN36およびRN30に向けられたパケットを受信し、それらをRNSM46およびSC40にルーティングする。PDSN36から受信したパケットの場合、BIO42はPDSN/PCEF固有の識別子(PSI)フィールドをパケットから抽出し、それをそのPSI転送先テーブル62で検索して対応するセッションが位置指定されたRNSM(例えばRNSM46a)の識別番号を見つけ出す。エアリンクアクセスチャネルを介してRN30から受信したパケットの場合、BIO42はUnicast Access Terminal Identifier(UATI)をパケットから抽出し、それをそのUATI転送先テーブル63で検索して対応するセッションが位置指定されたRNSM(例えばRNSM46a)の識別番号を見つけ出す。

【0024】

RNSM(例えばRNSM46a)は、RNCのコール処理およびデータ処理機能を実施するために必要な無線固有のプロトコル機能を実行する機能を果たす。コール処理機能は、コール制御72コンポーネントによって実施される。コール制御72コンポーネントは、PDSN27とのインターフェースに関連するコール処理の一部を実施するパケット制御機能(PCF)シグナリング64コンポーネントと対話する。コール制御72コンポーネントおよびPCEFシグナリング64コンポーネントは、アクティブ・セッション・データベース66aのコール処理の一部としてセットアップしたセッションの状況を保持する。

10

20

30

40

50

【0025】

セッション・ブリーチ後にユーザ到達可能性を保持するため、RNSM46a上のセッション・バックアップ・マネージャ68aは、RNSM46b上のセッション・バックアップ・マネージャ68bと対話して、RNSM46b上のアクティブ・セッション・データベース66bのバックアップであるRNSM46a上のバックアップ・セッション・データベース67a、およびRNSM46a上のアクティブ・セッション・データベース66aのバックアップであるRNSM46b上のバックアップ・セッション・データベース67bを保持する。この図は、相互を保護しあう2つのRNSM46aおよび46bの具体的な事例を示す。

【0026】

保護モデル

図4を参照すると、RNSM46は、RNSM46aがバックアップ・セッション・データベース67aを保持してRNSM46b上のアクティブ・セッション・データベース66bを保護し、RNSM46bがバックアップ・セッション・データベース67bを保持してRNSM46a上のアクティブ・セッション・データベース66aを保護するよう構成される。RMSM46cおよびRNSM46dは、各RNSMが相手側のセッション・データベースのバックアップを保持するという、類似した構成を有する。一部の実施形態において、SC40は、1つまたは複数のRNSM46のバックアップ・セッション・データベースを保持する。

【0027】

RNSM46aに障害が発生した場合、RNSM46bはそのバックアップ・セッション・データベース67bを、アクティブ・セッション・データベース66b、66c、および66dへのグレー網掛けの拡張部分によって示されるように、自身と他のRNSM46cおよび46dに配布する。これらのセッションを処理するオプションについては、以下でさらに説明される。この保護方法において、偶数のRNSM46がRNC28に取り込まれて、すべてのRNSMセッション・データベースが保護されるよう保証することに留意されたい。新しいRNSMがRNC28に追加される場合、それは、RNCに既存の奇数の残りのRNSMと一緒にされうるか、または追加のRNSMがRNCに追加されるまで無保護の状態であってもよい。

【0028】

一部の実施態様において、RNC内の各RNSMはもう一方のRNSMを保護する。例えば、シャーシ内に右端のRNSMがあるRNCのシャーシ内で右側に位置するRNSMは、シャーシ内の左端のRNSMを保護する責任を負う。このようにして、RNSMの保護リングが確立される。したがって、この保護方式において、任意の数のRNSM（2と等しいかまたはそれよりも大きい）が、保護されてRNCに取り込まれうる。新しいRNSMがRNCに追加されると、2つの他のRNSMがそれらの既存の保護関係を壊して、新しく追加されたRNSMとの保護関係を確立するように、それらは保護リングに挿入される。

【0029】

他の一部の実施態様において、RNCの各RNSMは、各RNSMが他のRNSMのセットによって完全に保護されるように、RNC内の他の複数のRNSMを部分的に保護することができる。

【0030】

RNCシャーシのRNSM取り込みは、たとえRNSMが無作為順序でそれらのソフトウェア初期化を完了するとしても、RNCの電源投入時に決定されうる。しかし、RNSM取り込みが電源投入時に決定されうるので、一部の実施態様においては、保護の配置が電源投入時に選択されるが、すべてのRNSMが初期化できるように、保護は構成可能な保留時間が経過するまで開始しない。例えばRNC初期化時間における障害などにより、RNSMが遅れて出現した場合、それは新しいRNSMモジュールのRNCシャーシへの挿入として処理される。

10

20

30

40

50

【0031】

回復モデル

任意の形態の冗長ベースの信頼性を実施する従来の手法は、保護すべきデータのバックアップを保持すること、およびデータの1次コピーの障害が検出されるとそのデータを復元することで構成される。図5Aは、プロアクティブ・サービス・オーダーと呼ばれる、このデータを復元する従来のサービス・オーダーを示す。この手法において、バックアップ・データは何らかの方法で順序付けられ、その既存の順序に従って復元される。これは有線ネットワーキングにおける従来技術であり、無線ネットワーキングにおいても同様であると考えられる。UATIをソートすることによる復元は独自のものであるので、その文は除外すべきである。

10

【0032】

セッションの復元がかなりの時間を要する場合、どのユーザが実際にアクティブであるか、またどのユーザがセッション復元の利益を得るかとは無関係な順序でユーザ・セッション復元されるので、プロアクティブな手法は、許容を超える長いサービス停止をもたらすこともある。CDMA方式において、ネットワーク側の到達可能性は、パケット・データ・サービス提供ノード(PDSN)の形態でネットワークがATに送信するパケットを有する場合に限り必要とされる。したがって、そのセッションによって表されるATに向けられたパケットがPDSN27から受信されるまで、任意の所定のセッションの復元を延期することが可能である。これは、リアクティブ・セッション復元と呼ばれ、そのサービス・オーダーは図5Bに示される。この手法は、平均セッションによって認識される停止を最小化するが、復元される必要のあったセッションによって認識される一定値を有する。さらにこれは、セッション存続時間の満了前にPDSN27からパケットが到着するのを待つ間、セッション状態はRNSMの障害発生後長時間にわたり保持される必要があるという性質を有する。

20

【0033】

プロアクティブ・プラス・リアクティブと呼ばれる、混成システムが提案される。この手法において、セッションは、プロアクティブ手法の場合と同様に、バックアップ・セッション・データベースにおけるその順序に従って復元される。しかし、まだ終了されていないセッションに対してPDSN27からパケットが到着する場合、そのセッションは復元のためにリストの先頭に引き上げられる。図5Cは、このサービス・オーダーを示す。

30

【0034】

セッション・バックアップおよび復元

セッション・ブリーチの場合にユーザ到達可能性を保持するための1つの一般的な手法は、ユーザ・セッションに関連するすべての情報を代替の場所に保存して、RNSM障害発生時にその情報を復元することである。この一般的な手法は、多種多様な方法で実施することができ、その一部は以下で説明される。

40

例えば、第1の手法において、1次RNSMとして知られる特定のRNSMでホストされるすべてのセッションは、バックアップRNSMとして知られるもう1つのRNSMに格納されてもよく、このバックアップRNSMは1次RNSMのセッション・データを格納する機能に専用である。この手法において、RNCシャーシ内の各RNSMは、障害が発生した1次RNSMの機能を引き継ぐまでアイドル状態にある指定されたバックアップRNSMを有する。バックアップRNSMは、1次RNSMの正しい機能を常時監視し、1次RNSMの障害が発生した場合には、1次RNSMの機能を引き継ぎ、1次RNSMに存在したユーザ・セッションのそのコピーをアクティブにする。したがって、RNCの処理能力は、そのRNCのRNSMの半数の処理能力に制約される。この手法は、1対1のRNSM冗長として知られる。

【0035】

第2の手法において、1次RNSMのグループは、それらの1次RNSMのすべてのセッション状態のコピーを同時に格納する単一のバックアップRNSMによって保護される。このバックアップRNSMは、そのすべての1次RNSMの正しい機能を常時監視し、

50

1次RNSMの障害が発生した場合には、1次RNSMの機能を引き継ぎ、その1次RNSMに存在したユーザ・セッションのそのコピーをアクティブにする。したがって、RNCの処理能力は、保護される1次RNSMのグループごとにRNSM1つ分だけ減少する。この手法は、1対NのRNSM冗長として知られ、ここでNは単一のバックアップRNSMによって保護される1次RNSMの数である。

【0036】

第3の手法は、自身が1次RNSMである単一のRNSMに所定のRNSMのセッション状態のコピーを格納することを伴う。このモデルにおいて、RNSMのペアは、各々が互いのバックアップRNSMになるように、関連付けられる。このモデルは、「相互協力方式（buddy system）」として知られており、図4に示され、前述されている。RNSMは、1つのRNSMがもう1つのRNSMを保護して、そのRNSMが最初のRNSMを保護するように対称的に関連付けられるか、または特定のRNSMを保護するRNSMが別のRNSMによって保護されるよう非対称に関連付けられる。

【0037】

第4の手法は、RNC内の他のすべてのRNSMにわたって所定のRNSMのセッション状態のコピーを格納することを伴う。したがって、すべてのRNSMは各自のセッションと、RNC内の他のすべてのRNSMからのセッションの一部のコピーを保持している。RNSMに障害が発生した場合、RNC内の他のRNSMは各々、障害のあるRNSMに関連付けられているユーザ・セッションの各自のコピーをアクティブにする。

【0038】

第5の手法は、例えばシステム・コントローラなどの、RNC内の集中リソースにRNC内のすべてのRNSMのセッション状態のコピーを格納することを伴う。

第6の手法は、RNC外部の専用セッション・サーバ38にRNC内のすべてのRNSMのセッション状態のコピーを格納することを伴う。

【0039】

特定のバックアップモードにはかかわりなく、セッション状態はいくつかの方法で格納される。第1に、セッション状態は、ランダム・アクセス・メモリ(RAM)に格納されうる。第2に、セッション状態は、バッテリバックアップ式RAMまたはフラッシュ・メモリの形態で不揮発性ランダム・アクセス・メモリに格納されうる。最後に、セッション状態は、ハードディスク・ドライブに格納されうる。

【0040】

図6は、バックアップRNSM(例えば、RNSM46a)によって実行されるプロアクティブ・セッション復元のプロセスを示す。バックアップRNSMは、通常のコール処理機能を実行する(302)間、アクティブなRNSM(例えば、RNSM46b)にハートビート・メッセージを継続的に発行する(304)。アクティブなRNSMは、適時に動作している場合、ハートビート・メッセージの肯定応答をバックアップRNSMに送信する。バックアップRNSMは、アクティブなRNSMから肯定応答を受信(306)した場合、通常のコール処理機能を引き続き実行する(302)。バックアップRNSMがアクティブなRNSMから肯定応答を受信(306)しなかった場合、アクティブなRNSMは障害が発生しており、そのセッションはブリーチされる。したがって、バックアップRNSMはセッション回復プロセスを開始する。このプロセス中、バックアップRNSMは、障害の発生したアクティブなRNSMによってサービスを受けたすべてのRNの作業RNSMへのリホームをトリガして(308)、タイマーを開始する。タイマーは、セッション復元が正常に終了しない状況において、セッション復元プロセスを終了するために使用されうる。次いで、バックアップRNSMはそのバックアップ・セッション・データベースからセッションを取り出して、それらをRNC内の自身も含めた作業RNSMの各々に均等に復元する(314)。一部の実施形態において、バックアップRNSMは、個々のセッションまたはセッションのグループを自身と他のRNSMにランダムに割り当てる。例えば、RNCに8つのRNSMがあり、RNSMあたり20000セッションがある場合、1つのRNSMの障害は、結果として、平均してRNSMごとに2857セ

10

20

30

40

50

ーションの復元をもたらすことになる。特定の作業RNSMが過負荷状態にあることを示す場合、バックアップRNSMは、過負荷条件を悪化させることを防ぐため、そのRNSMに追加のセッションを割り当てる。各セッションまたはセッションのグループが復元されると、バックアップRNSMは、そのセッションに向かれた後続のトランザクションが適正にルーティングされるように、BIOのUATIおよびPSI転送テーブルを更新する(316)。タイマーが満了したか、またはブリーチされたセッションがすべて復元されたことを判別すると(310)、バックアップRNSMは復元プロセスを終了する(312)が、これはすべての未回復のセッションを削除することも含む。バックアップRNSMはまた非保護モードにも入るが、このモードではハートビート・メッセージは他のRNSMに送信されなくなる。

【0041】

図7は、図4に示されるバックアップRNSMによって実行されるリアクティブ・セッション復元のプロセスを示す。保護側RNSM46aは、図6に示されるプロアクティブ復元プロセス300で説明されている実行(302)、発行(304)、判別(306)、および復元(308)プロセスを実行する。次いで、バックアップRNSMは、障害の発生したRNSMに向けられたメッセージがバックアップRNSMにルーティングされるように、BIOのUATIおよびPSI転送テーブルを更新する(332)。一部の実施形態において、BIOのUATIおよびPSI転送テーブルは、すべてのアクティブなRNSMのバックアップRNSMが分かるように前もってBIOを構成することによって単一のメッセージを使用して更新される。次いで、バックアップRNSMは、タイマー満了またはセッション回復プロセスの完了を継続的にチェック(310)しながら、ブリーチされたセッションのUATIまたはPSIを持つパケットが受信されるのを待つ。そのようなUATIまたはPSIを持つパケットを受信すると(334)、バックアップRNSMはバックアップ・セッション・データベースから対応するセッションを取り出して、それをRNC内の自身も含めた作業RNSMのうちの1つに復元する(314)。一部の実施形態において、バックアップRNSMは、個々のセッションまたはセッションのグループを自身と他のRNSMにランダムに割り当てる。特定の作業RNSMが過負荷状態にあることを示す場合、バックアップRNSMは、過負荷条件を悪化させることを防ぐため、そのRNSMに追加のセッションを割り当てる。各セッションまたはセッションのグループが復元されると、バックアップRNSMは、そのセッションに向かれた後続のトランザクションがそのセッションの正しいRNSMにルーティングされるように、BIOのUATIおよびPSI転送テーブルを更新する(316)。タイマーが満了したか、またはブリーチされたセッションがすべて復元されたことを判別すると(310)、バックアップRNSMは復元プロセスを終了する(312)が、これはすべての未回復のセッションを削除することも含む。バックアップRNSMはまた非保護モードにも入るが、このモードではハートビート・メッセージは他のRNSMに送信されなくなる。

【0042】

図8は、バックアップRNSMによって実行される複合されたリアクティブおよびプロアクティブ・セッション復元のプロセスを示す。保護側RNSM46aは、図6および図7に示されるプロアクティブおよびリアクティブ終了復元プロセス300および330で説明されている実行(302)、発行(304)、判別(306)、および復元(308)プロセスを実行する。次いで、バックアップRNSMは、障害の発生したRNSMに向けられたメッセージがバックアップRNSMにルーティングされるように、BIOのUATIおよびPSI転送テーブルを更新する(332)。バックアップRNSMは、タイマー満了またはセッション回復プロセスの完了を継続的にチェック(310)しながら、ブリーチされたセッションのUATIまたはPSIが受信されたかどうかを判別する。そのようなUATIまたはPSIを持つパケットを受信すると(334)、バックアップRNSMはそのバックアップ・セッション・データベースからセッションを取り出して、それらをRNC内の自身も含めた作業RNSMの各々に均等に復元する。そのようなパケットが受信された場合、バックアップRNSMはそのバックアップ・セッション・データベー

スから次のブリーチされたセッションまたはセッションのグループを取り出して（314）、それらをR N C内の自身も含めた作業R N S Mの各々に均等に復元する。一部の実施形態において、バックアップR N S Mは、個々のセッションまたはセッションのグループを自身と他のR N S Mにランダムに割り当てる。特定の作業R N S Mが過負荷状態にあることを示す場合、バックアップR N S Mは、過負荷条件を悪化させることを防ぐため、そのR N S Mに追加のセッションを割り当てない。各セッションまたはセッションのグループが復元されると、バックアップR N S Mは、そのセッションに向けられた後続のトライックが適正にルーティングされるように、B I OのU A T IおよびP S I転送テーブルを更新する（316）。タイマーが満了したか、またはブリーチされたセッションがすべて復元されたことを判別すると（310）、バックアップR N S Mは復元プロセスを終了する（312）が、これはすべての未回復のセッションを削除することも含む。バックアップR N S Mはまた非保護モードにも入るが、このモードではハートビート・メッセージは他のR N S Mに送信されなくなる。このようにして、P D S N 2 7またはR N（例えば、R N 3 0 a）によって即時のサービスが要求されている任意のセッションの処理キューの先頭に加速をもたらして、セッション回復は規則的な方法で進行する。

【0043】

セッション終了

前述のように、1 x E V - D Oプロトコルはまた、ネットワーク側からのブリーチされたセッションの終了によりセッション・ブリーチの修復を可能にして、その結果A Tによりセッションを自動再確立できるようにする。

【0044】

以下でさらに詳細に説明されるように、セッション終了の場合、セッション・データベースは、好ましくは、それぞれのR N S Mによって保持されるすべてのセッション情報のバックアップではなく、R N S Mの障害が発生した場合にセッション終了メッセージを生成してA Tに送信するのに十分な情報しか含まない。図2を参照すると、保護されるR N S M 4 6 bに障害が発生しているという指示を保護側R N S M 4 6 aが受け取った場合、保護側R N S M 4 6 aは、セッション終了メッセージを影響を受けるA Tに送信するよう他のR N S M（例えば、4 6 c）に指示する。例えば、R N S M 4 6 bに障害が発生しているという指示を保護側R N S M 4 6 aが受け取った場合、R N S M 4 6 aは、バックアップ・セッション・データベース6 7 aに格納されている情報を使用してA T 3 4 bのセッション終了メッセージを生成し、セッション終了メッセージをA T 3 4 bに送信するよう別のR N S M（例えば、4 6 c）を割り当てる。A T 3 4 bは、セッション終了メッセージを受信すると、R N S M 4 6 bとのセッションを終了して、動作可能なR N S Mのうちの1つと新規セッションを開始する。

【0045】

基本出入力（B I O）4 2は、P D S N 2 7からデータ・パケットを受信し、それらをA Tに搬送するための適切なR N S Mにルーティングする。R N S Mの障害の通知を受け取ると、保護側R N S M 4 6 aは、障害の発生したR N S Mにフラグを立てるようB I O 4 2に指示して、アプリケーションがブリーチされたセッションと連絡を取ろうと試みるときに、B I O 4 2が障害の発生したR N S Mにそれ以上データ・パケットを送信しないように防ぐ。B I O 4 2が、障害の発生したR N S M 4 6 bにアドレス指定されたデータ・パケットをP D S N 2 7から受信した場合、B I O 4 2は、障害の発生したR N S M 4 6 bを保護していたR N S M 4 6 aにデータ・パケットを転送する。保護側R N S M 4 6 aは、好ましくは、A Tの新規セッションが別のR N S Mで確立されるまで、または新規セッション確立手順がタイムアウトするまで、データ・パケットまたはデータ・パケット内に含まれる情報のサブセットを保存する。通常、保護側R N S M 4 6 aは、失われたセッションをキュー内のそれらの順序に従って再確立しようと試みる。しかし、アプリケーションがキュー内の特定のセッションとの連絡を試みていることの指示を保護側R N S M 4 6 aがB I O 4 2から受信した場合、図5 Cに示される複合されたプロアクティブおよびリアクティブサービス・オーダー1 7 0に説明されるように、保護側R N S M 4 6 aは

10

20

30

40

50

そのセッションをキーの先頭に引き上げて、即時にそのセッションにサービスを提供する。このようにして、保護側 R N S M 4 6 a は、B I O 4 2 から送信された通知を使用して、セッション終了メッセージを優先順位付けする。

【0046】

図3を参照すると、保護側 R N S M 4 6 a は、障害の発生した R N S M 4 6 b がサービスを提供したすべてのセッションの情報を含むセッション・データベース 6 6 a を保持する。この特定の実施態様において、セッション・データベース 6 6 a は、セッション・バックアップ・マネージャ 6 8 a ソフトウェア・モジュールを介して保護に関連する R N S M プロセスによってアクセスされる。

【0047】

図9に示されるように、セッション・データベース 6 6 a は、各セッション 2 5 2 に対して以下の情報を格納する。

(1) **U n i c a s t A c c e s s T e r m i n a l I d e n t i f i e r (U A T I) 2 5 4**。アクセス・ネットワークに登録されるときに A T 3 4 を一意に識別する識別コード。

(2) ハードウェア識別子 (H w I D) 2 5 6。A T 3 4 の物理ハードウェアの一意の永続的識別コード。

(3) P D S N / P C F 固有の識別子 (P S I) 2 5 8。ネットワークでセッションを確立した各 A T 3 4 に割り当てられている一意の識別番号で、R N C および P D S N の P C F サブシステムがデータ伝送によって参照される特定のセッションを相互に識別できるようにする。

(4) 制御チャネルサイクル 2 6 0。A T が一意に割り当てられたアクティプな無線リソースを持たない場合に、A T がネットワークからの放送伝送を監視する定期的間隔を識別する。

(5) A T セクタ 2 6 2 のセット。A T がルート更新をネットワーク 4 6 に最後に送信したときに A T が監視していた特定のセクタに各 A T をマップする。

(6) フラグ 2 6 4。R N S M の障害の発生を示す。

【0048】

現在の 1 x E V - D O プロトコルの下でセッション終了メッセージを生成して A T に送信するため、R N C は、少なくとも A T の U A T I 、P S I 、制御チャネルサイクル、およびルート更新の一部として受信した最終セクタを保持する。U A T I は、制御チャネルを介してセッション終了メッセージを送信するときに、特定の A T を識別するために使用される。ハードウェア識別子は、A T が開始した接続試行によってセッションがすでに終了されて新規セッションに置き換えられたので、セッションはもはや終了の必要がなくなったかどうかを R N C が検出できるように、セッション・データベース内の A T を識別するために使用される。P S I は、セッションがブリーチされた A T に向けられた P D S N 2 7 からパケットが受信されたとき、終了するセッションを識別する。制御チャネルサイクルは、セッション終了メッセージを A T に送信するために使用される。A T セクタは、セッション終了プロセスを最適化するために必要とされる。より多くのセッションが終了されるべきであるが各 A T の場所が知られていない場合、各 A T のセッション終了メッセージは、障害の発生した R N S M を含む R N C によって制御されるすべてのセクタにわたって送信される必要がある。これは、大量の処理能力および制御チャネル帯域幅を消費する。どの A T からのどのセクタがバイロットを最後に報告したかを認識することで、セッション終了メッセージの対象を A T ごとにより少数のセクタに絞り込むことができる。セッション・データベース 6 6 に格納されている情報は、R N S M 障害に起因する失われたセッションを再確立するのに十分である。

【0049】

再び図3を参照すると、例えば R N S M 4 6 など R N S M は、R N S M によってサービスを受けている各 A T の状態を監視するコール制御プロセス 7 2 を含む。A T の状態の変化に応じて、コール制御 7 2 は、アクティブ・セッション・データベース 6 6 a を更新

10

20

30

40

50

する。アクティブ・セッション・データベースへの変更の結果、バックアップRNSMに更新された最終状態と異なる「同期化可能な（syncable）」状態にセッションが入っている場合、更新は、セッション・バックアップ・マネージャ68をトリガして、最近更新されたセッションの全体または一部をバックアップRNSMに複製する。例えば、新規セッションがATによって作成または削除される場合、コール制御プロセス72は、セッション・データベース66a内の対応するセッションを作成または削除する。RNC28は、ユーザー・トラフィックを搬送する無線パケット（R-P）インターフェースを通じて、コアIPネットワーク26とデータを交換する。このインターフェース内の単一のユーザー・トラフィック接続は、1xEV-D0標準で定義されているようにA10である。A10インターフェースがセッションに対して作成または削除される場合、コール制御72は、セッション・バックアップ・マネージャ68をトリガするセッション・データベース66aを更新して、バックアップRNSMのバックアップ・セッション・データベース67を更新する。AT34が、その最終ルート更新に含めていたセクタのセットとは異なる無線セクタを含むルート更新を送信するか、または制御チャネルサイクルを変更する場合、コール制御72はセッション・データベース66aを更新する。セッション・バックアップ・マネージャ68は、コール制御プロセスからの更新メッセージを検出すると、適宜バックアップ・セッション・データベース67を更新する。セッション・バックアップ・マネージャ68はまた、セッション終了および再試行プロセスを管理するために必要なタイマーを保持する。

【0050】

RNSMは、パケット制御機能（PCF）64を通じてPDSN27と通信する。PCF64は、RNC28とPDSN27との間のパケットの伝送を制御する。PCF64は、PCF64とPDSN27との間のユーザー・トラフィックを搬送するA10インターフェースを通じて、PDSN27へのインターフェースをとる。RNC28は、AT34に対して作成されたセッションごとにA10を開く。RNSMの障害を検出すると、PCFは、障害の発生したRNSM6に属するA10のアクティビティの考慮を中断するが影響を受けたA10をそのままにしておくようPDSN27に指示するように構成される。この命令は、ActiveStopメッセージ76をPDSN27に送信することによって達成される。このステップは、ActiveStopコマンドは請求可能なユーザアクティビティが中止したことの通知であるので、正確なユーザ請求情報をコアIPネットワークに保持するように機能する。PCF64はA10を終了しないので、これらは他のアクションがとられない場合、無期限にアライブ状態を維持する。したがって、A10が閉じられるのは、セッションが終了された後、または全セッション終了プロセスがタイムアウトしたときだけである。これらは、ATが開始した接続試行によって新規セッションが作成されるときに再度開かれる。セッション・バックアップ・マネージャ68はまた、例えば、障害の発生したRNSM（例えば46a）に属するA10エントリにラベル付けるためにフラグ通知をB1042に送信することなどによって、影響を受けたA10についてB1042に通知するように構成される。

【0051】

B1042は、ATをRNSMにマップするPSIテーブル62を保持し、それによりB10が、ATに向けられたデータ・パケットを適切なRNSMにルーティングできるようになる。PSIテーブル62は、PSIによってアドレス指定されたセッションが位置するRNSMの識別を返すPSIによって索引付けされたルックアップ構造である。

【0052】

B10はまた、RNSMの障害を検出するとセッション終了メッセージの生成を容易にするファースト・バス・コンポーネント60を含む。ファースト・バス・コンポーネントは、障害の発生したRNSMの通知を受信し、これに応じて、影響を受けたセッションにフラグが設定されているPSI転送テーブル62を更新する。ファースト・バス・コンポーネント60はまた、対応するRNSMがPSIテーブルでセッション終了のフラグが立てられているPSIでラベル付けされたコアネットワークからパケットを受信するとき、

受信したデータ・パケットを、保護制 R N S M 4 6 a のセッション・バックアップ・マネージャ 6 8 に送信する。セッション・バックアップ・マネージャ 6 8 は、G e n e r a t e S e s s i o n C l o s e メッセージを発行するが、これは次いでセッションを終了するよう A T 3 4 に信号で通知する選択された R N S M 4 6 へのセッション・データベース 8 0 からの情報で更新されている。B I O 4 2 が障害の発生した R N S M 4 6 に向けられた後続のデータ・パケット 7 8 を受信したとき、それがすでに開始されているセッション終了である場合、B I O はパケット 7 8 を廃棄する。

【0053】

R N S M が失敗した場合、障害の発生した R N S M によってサポートされるセッションは、キューに入れられる。R N C は、キューで待機しているセッションのセッション終了メッセージを、いくつかの方法で処理することができる。例えば、図 5 A に示されるように、R N C 2 8 はプロアクティブ・プロセス 1 1 0 を使用してセッション終了メッセージを実行するが、プロアクティブ・プロセスではブリーチされたセッションは、キュー 2 0 0 内の順序に従って R N S M の障害を認識すると即座にサービスが提供される。ユーザ・セッションが終了されて、アプリケーションがセッションへの到達を試みる前に再確立された場合、ユーザはそのセッションがブリーチされたことを認識しない。しかし、アプリケーションがブリーチされたセッションに到達しようと試みる場合、そのアプリケーションは、その特定のセッションが再確立される前にすべての先行のキューに入れられたセッションがサービスを受けるまで待機する必要がある。例えば、アプリケーションがキュー 2 0 0 内の第 5 のセッションと連絡しようと試みるものと仮定する。アプリケーションは、先行のセッションが即座のサービスを要求しているかどうかにかかわらず、第 5 のセッションが再確立される前に、先行のセッションが処理されるのを待機する必要がある。アプリケーションがタイムアウトするために第 5 のセッションが再確立されない場合、アプリケーションは断念して終了する。したがって、多くのセッションが終了されるべく待機している場合、一部のユーザは、アプリケーションがそれらのセッションと連絡しようと試みたが、それらのセッションが終了されるべきセッションのキューの最後尾にあつたために連絡できなかつたことを知ることができる。

【0054】

リアクティブ・セッション終了プロセスにおいて、R N C 2 8 は、アプリケーションが到達を試みた A T のみにセッション終了メッセージを送信することにより、アプリケーション・タイムアウトの頻度を減少させる。リアクティブ・セッション終了プロセス 1 5 0 の例は、図 5 B に示される。キュー 2 0 0 内の第 5 のセッションは、至急 2 0 4 として強調表示され、アプリケーションがそのセッションに到達を試みていることを示す。キューに入れられた他のすべてのセッションは、非至急 2 0 2 とマーク付けされる。第 5 のセッションは即座にサービスを提供され、一方キュー内の残りの各セッションはアプリケーションが連絡を試みるまで待機しなければならない。あらかじめ定められた時間の経過後、キュー内のセッションがアプリケーションによって連絡されなくなると、R N C はそのセッションをタイムアウトして、それをキューから削除する。

【0055】

リアクティブ終了プロセスは、非至急セッションよりも至急セッションを優先させるので、リアクティブ・セッション終了中は、プロアクティブ・セッション終了中に比べてアプリケーション・タイムアウトが発生する可能性は低くなる。さらに、リアクティブ・セッション終了では、非至急セッションを終了するために必要とされたであろう処理リソースを節約する。一方、リアクティブ・セッション終了では、ネットワークが開始したトラフィックが到着した時間と、それが搬送された時間との間の到達不能の短期間をすべてのユーザに経験させることになる。

【0056】

セッション終了の第 3 の方法は、プロアクティブ・プロセスとリアクティブ・プロセスを統合して、複合プロアクティブおよびリアクティブ・プロセスを形成する。例えば、図 5 C に示されるように、複合プロアクティブおよびリアクティブ・プロセス 1 7 0 は、非

至急セッション202に、それらのキュー200内の順序に従ってサービスを提供する。セッションが至急204になった場合、プロセス170は、即座にサービスを提供できるようにそのセッションをキュー200の先頭に引き上げる208。複合方式170の利点は、終了プロセスが、通常のシステムオペレーションを大幅に中断させることなく、しかもセッション終了が至急になった場合に即座に対応できるようにペースを調整できることである。

【0057】

図10は、プロアクティブ・セッション終了を実行するためのプロセス370を示す。保護側RNSM46aは、通常のコール処理機能を実行する間、アクティブなRNSM46bにハートビート・メッセージを継続的に発行する(304)。アクティブなRNSM46bは、適正に動作している場合、ハートビート・メッセージの肯定応答を保護側RNSM46bに送信する。保護側RNSM46bは、アクティブなRNSM46bから肯定応答を受信(306)した場合、通常のコール処理機能を引き続き実行する(302)。保護側RNSM46aがアクティブなRNSM46bから肯定応答を受信しなかった場合、アクティブなRNSM46bは障害が発生しており、そのセッションはブリーチされる。したがって、保護側RNSM46aはセッション終了プロセスを開始する。RNSMの障害の直後、RNSM46bはリブートする。リブートするとRNSM46bは、ブートしたことをSC40に通知し、SC40がこれを使用して新規セッションを開始できるようになる。

【0058】

RNSM障害の指示と同時に、保護側RNSM46aは、障害の発生したRNSM46bのサービス提供を受けたすべてのRNのリホームをトリガする308。RNSM46aは、RNSM46bの障害の通知をB1042に送信して(372)、図13に説明されるセッション終了プロセスを開始する。障害の通知を受信すると、B10は、障害の発生したRNSM46bのサービス提供を受けているすべてのセッションにフラグを立てる。保護側RNSM46aはまた、RNSM46bに障害が発生したことをSC40に通知する(372)。通知を受信すると、SC40は、セッションの存在が保護側RNSM46aで認識されることを反映するように、そのセッション・ルックアップ・データベース70を更新する。RNSM46bの障害に先立ち、保護側RNSM46aは、セッション・バックアップ・マネージャ68aによって与えられると、すべてのセッションのセッション情報のサブセットをRNCに継続的に格納してきた。セッション情報は後に、ブリーチされたセッションを再構築するために使用される。PCEF64は、ブリーチされた各セッションに代わってActiveStopコマンド76をPDSN27に送信し(374)、タイマーを開始する(374)。タイマーは、セッション終了が正常に終了しない状況において、セッション終了プロセスを終了するために使用される。ActiveStopコマンド76は、アクティブであったセッションのA10の請求を中断するが、それらの同A10をそのままにしておくようPDSN27に指示する。セッションが終了されるとき、保護側RNSM46aは、フラグが立てられたセッションを作業RNSM(例えば46c)に割り当て、セッション情報を作業RNSMに送信する。保護側RNSM46aは、セッション情報を選択された作業RNSM(314)に送信して、セッション終了コマンド(つまり、セッション終了メッセージ)をAT34に発行するよう作業RNSMに指示する。AT34がタイムアウト発生前に新規セッションを要求する場合、RNC28はAT34を作業RNSMに割り当て、それによりブリーチされたセッションを再確立する。作業RNSMがSC40上のSessionDBLookupアプリケーション71に新規セッションを登録するとき、既存のセッションと同一のハードウェアIDを有するので、SessionDBLookupアプリケーション71は、セッションが複製であると判別する。セッションDBルックアップアプリケーション71は、登録されたセッションの肯定応答、および複製が常駐するRNSM(この場合は保護側RNSM46a)の通知で作業RNSMに応答する。この時点において、作業RNSMは、セッションが終了されたことを示し、そのハードウェアIDによってセッションを識別するメッセー

10

20

30

40

50

ジを保護側RNSM46aに送信する。次いで、保護側RNSM46aは、終了待機中のセッションのリストからそのセッションを削除する。しかし、AT34がタイムアウト発生前に新規セッションを要求しない場合、保護側RNSM46aは、まだ終了されていないセッションのタイマーおよびすべての保存されているセッション情報を削除する。保護側RNSM46aは、障害の発生したRNSM46bのサービス提供を受けたすべてのブリーチされたセッションが再割り当てされているかどうか、または全セッション終了タイマーアウトが満了しているかどうかを判別する(378)。判別(378)が否定である場合、保護側RNSM46aは、そのバックアップ・セッション・データベースから次のセッションを取り出す(314)。一部の実施形態において、バックアップRNSMは、個々のセッションまたはセッションのグループを自身と他のRNSMにランダムに割り当てる。特定の作業RNSMが過負荷状態にあることを示す場合、バックアップRNSMは、過負荷条件を悪化させることを防ぐため、そのRNSMに追加のセッションを割り当てない。各セッションまたはセッションのグループが終了されると、バックアップRNSMは、そのセッションに向けられた後続のトラフィックが、終了のためにセッションが割り当てられる作業RNSMにルーティングされるように、BIOのUATIおよびPSI転送テーブルを更新する(316)。タイマーが満了したか、またはブリーチされたセッションがすべて終了されたことを判別すると(378)、保護側RNSM46aは終了プロセスを終了する(376)が、これはまだ終了されていないセッションのタイマーおよび保存されているすべてのセッション情報を削除することも含む。保護側RNSM46aは非保護モードに入るが、このモードではハートビート・メッセージは他のRNSMに送信されなくなる。

【0059】

通常のサービス提供への回復プロセスの影響を軽減するため、リアクティブ・セッション終了プロセス390が実施される。図11は、保護側RNSM46aによって実行されるリアクティブ・セッション終了プロセス390を示す。保護側RNSMは、図10に示されるプロアクティブ終了プロセス370で説明されている実行(302)、発行(304)、判別(306)、通知(372)、および送信(374)プロセスを実行する。

【0060】

保護側RNSM46aは、フラグを立てられたセッション情報をBIO42に送信して、図13に説明されるセッション終了プロセスを開始する。プロアクティブ方式370において行われたようにすべてのフラグを立てられたセッションのセッション終了を即座に開始するのではなく、保護側RNSM46aは、セッション終了を開始する前にアプリケーションがコアネットワーク側からセッションとの連絡を試みるのを待つ。保護側RNSM46aは、最初にタイマーを開始して、セッションをリアクティブに終了するよう試みる時間を制限する(374)。BIO42は、ブリーチされたセッションを識別するRecoverSessionメッセージを保護側RNSM46aに送信することによりアプリケーションが特定のブリーチされたセッションとの連絡を試みていることを保護側RNSM46aに通知する。RNSM46aは、RecoverSessionメッセージが受信されたかどうかを判別する(392)。RecoverSessionメッセージが受信されない場合、保護側RNSM46aは、タイムアウトが発生するまでBIO42からのRecoverSessionメッセージを待つ(392)。そのプロセスを再開する。RecoverSessionメッセージを受信した後、保護側RNSM46aは、BIO42によって識別されたセッションを作業RNSMに割り当てる。保護側RNSM46aは、バックアップ・セッションDB67aからBIO42によって識別されたセッションを取り出し、セッションが終了されたことを示して保存されているセッション情報を作業RNSMに送信する。作業RNSMは、セッション終了メッセージをAT34に送信する。AT34がタイムアウト発生前に新規セッションを要求する場合、RNC28はAT34を作業RNSMに割り当て、それによりブリーチされたセッションを再確立する。作業RNSMがSC40上のSessionDBLookupアプリケーション71に新規セッションを登録するとき、既存のセッションと同一のハードウェアIDを有するの

で、Session DB Lookupアプリケーション71は、セッションが複製であると判別する。セッションDBルックアップアプリケーション71は、登録されたセッションの肯定応答、および複製が常駐するRNSM（この場合は保護側RNSM46a）の通知で作業RNSMに応答する。この時点において、作業RNSMは、セッションが終了されたことを示し、そのハードウェアIDによってセッションを識別するメッセージを保護側RNSM46aに送信する。次いで、保護側RNSMは、終了待機中のセッションのリストからそのセッションを削除する。しかし、AT34がタイムアウト発生前に新規セッションを要求しない場合、保護側RNSM46aは、タイマーおよびすべての保存されているセッション情報を削除する。保護側RNSM46aは、障害の発生したRNSM46bのサービス提供を受けたすべてのブリーチされたセッションが再割り当てされているかどうか、または全セッション終了タイムアウトが満了しているかどうかを判別する（378）。判別（378）が否定である場合、保護側RNSM46aは、別のセッション終了を開始する前に、BIO42からの別のRecoverSessionメッセージ80を待つ（392）。保護側RNSM46aは、バックアップセッションDB67aからBIO42によって識別されたセッションを取り出し、セッションが終了されタイマーが開始されることを示して保存されているセッション情報を作業RNSMに送信する（336）。作業RNSMは、セッション終了メッセージをAT34に送信する。各セッションまたはセッションのグループが終了されると、保護側RNSM46aは、そのセッションに向けられた後続のトラフィックが、終了のためにセッションが割り当てられる作業RNSMにルーティングされるように、BIO40のUATTIおよびPSI転送テーブルを更新する（316）。タイマーが満了したか、またはブリーチされたセッションがすべて終了されたことを判別すると（378）、保護側RNSM46aは終了プロセスを終了する（376）が、これはまだ終了されていないセッションのタイマーおよび保存されているすべてのセッション情報を削除することも含む。保護側RNSM46aは非保護モードに入るが、このモードではハートビート・メッセージは他のRNSMに送信されなくなる。

【0061】

図12は、それぞれ図10および図11で説明されているプロアクティブ370およびリアクティブ390セッション終了方式を統合する複合プロアクティブおよびリアクティブ・セッション終了方式400を示す。図11のリアクティブ・セッション終了プロセス390および図12の複合終了プロセス400では、BIO42から送信されたRecoverSessionメッセージを使用してセッション終了メッセージングを優先順位付けする。保護側RNSM46aは、図10および図11に示されるプロアクティブおよびリアクティブ終了プロセス370および390で説明されている実行（302）、発行（304）、判別（306）、通知（372）、および送信（374）プロセスを実行する。

【0062】

複合プロセス400において、保護側RNSM46aは、キューブ0内のすべてのブリーチされたセッションが再割り当てされているかどうか、または全セッション終了タイムアウトが満了しているかどうかを判別する（378）。判別（378）が否定である場合、保護側RNSM46aは、BIO42からRecoverSessionメッセージ80が受信されたかどうかを判別する（392）。

【0063】

保護側RNSM46aがBIO42からRecoverSessionメッセージを受信する場合、保護側RNSM46aはBIO42によって識別されたセッションを即座に処理し（336）、それによりそのセッションをキューブ0の前面に効果的に引き上げる。保護側RNSM46aがBIO42からRecoverSessionメッセージを受信しない場合、保護側RNSM46aは、ユーザ構成可能レートでキューブ0内の順序に従ってセッションを処理する（314）。レートは、セッションが終了される速度と、セッションを終了するために必要な処理能力との間のトレードオフを最適化するために選択される。

10

20

30

40

50

【0064】

各セッションまたはセッションのグループが終了されると、保護側 R N S M 4 6 a は、そのセッションに向けられた後続のトライフィックが、終了のためにセッションが割り当てられる作業 R N S M にルーティングされるように、B I O の U A T I および P S I 転送テーブルを更新する（3 1 6）。タイマーが満了したか、またはブリーチされたセッションがすべて終了されたことを判別すると（3 7 8）、保護側 R N S M 4 6 a は終了プロセスを終了する（3 7 6）が、これはまだ終了されていないセッションのタイマーおよび保存されているすべてのセッションを削除することも含む。保護側 R N S M 4 6 a は非保護モードに入るが、このモードではハートビート・メッセージは他の R N S M に送信されなくなる。

【0065】

図 1 3 を参照すると、B I O 4 2 によって実行されるセッション終了メッセージングプロセス 4 2 0 が示される。通常の手続きを実行する間（4 2 2）、B I O 4 2 は、R N S M 障害通知が保護側 R N S M 4 6 a から受信されたかどうかを継続的に判別する（4 2 4）。B I O 4 2 は、障害の発生した R N S M 4 6 b のその P S I テーブル 6 2 およびその U A T I テーブル 6 3 のすべてのセッション・エントリにフラグを立て（4 2 6）、保護側 R N S M 4 6 a を指示するようにセッション・エントリ内のセッションの位置を更新する。B I O 4 2 は、P D S N 2 7 からデータ・パケット 7 8 を受信し、パケットが障害の発生した R N S M に向けられているかどうかを判別する（4 2 8）。パケットが障害の発生した R N S M に向けられている場合、B I O 4 2 は、パケットが属するセッションが「回復保留中」のフラグを立てられているかどうかを判別する（4 3 4）。セッションにフラグが立てられていない場合、B I O 4 2 は、セッションに「回復保留中」のフラグを立て（4 4 0）、タイマーを開始して、R e c o v e r S e s s i o n メッセージを保護側 R N S M 4 6 a に送信する。R e c o v e r S e s s i o n メッセージは、アプリケーションがブリーチされたセッションに連絡を試みたことを保護側 R N S M 4 6 a に通知する。B I O 4 2 は、タイマーが満了しているかどうかを判別する（4 3 6）。タイマーがまだ満了しない間に、フラグを立てられたセッションに対して受信された後続のパケットは廃棄される（4 3 8）。タイマーが満了している場合、新しい R e c o v e r S e s s i o n は保護側 R N S M 4 6 a に送信され（4 4 0）、タイマーは再始動される。受信したパケットが障害の発生した R N S M に向けられていないと B I O 4 2 が判別した場合（4 2 8）、B I O 4 2 は、回復保留中である他のブリーチされたセッションのタイマーが満了しているかどうか判別する（4 3 0）。タイマーが満了していない場合、B I O 4 2 は、引き続きパケットを受信して、パケットが障害の発生した R N S M に向けられているかどうかを判別する（4 2 8）。セッションのタイマーが満了している場合、B I O 4 2 はタイマーを再始動し、セッションに新しい R e c o v e r S e s s i o n メッセージを生成する（4 3 2）。

【0066】

R N C 2 8 は、多くの様々なハードウェア構成によって実施される。1つの可能な構成は、複数の処理カードを含む専用シャーシであり、各カードが S C 4 0 、B I O 4 2 、または R N S M （例えば R N S M 4 6 a）のいずれかの機能を実行する。好ましい実施形態において、処理カードは、不揮発性 R A M 、フラッシュ・メモリ、およびフラッシュ・ディスクを含む、コンパクト P C I または A d v a n c e d T e l e C o m m u n i c a t i o n s A r c h i t e c t u r e (A - T C A) カードである。第2の構成はブレード・サーバである。ブレード・サーバは、複数のカードを含むシャーシから成り、各カードは、ハードディスク・ドライブおよび電源装置などの共通のリソースがすべてのカード間で共有されることを除いては、完全なシングルボードコンピュータと同等である。R N C 2 8 はまた、各コンピュータが R N C 2 8 の役割を果たす独立したコンピュータの集合として配置されたスタンドアロンのサーバ上で実施される。このスタンドアロン・サーバ構成において、各コンピュータは、S C 4 0 、B I O 4 2 、および R N S M （例えば R N S M 4 6 a）の機能を単一のプロセッサに集約する。スタンドアロンのサーバ・モードに入るが、このモードではハートビート・メッセージは他の R N S M に送信されなくなる。

デルの代替実施形態は、各コンピュータをS C、R N S M、またはB I Oのいずれかとして使用する。R N C 2 8 のもう1つの構成は、S C 4 0、B I O 4 2、またはR N S M（例えばR N S M 4 6 a）の機能を実行する組み込みプロセッサを含む統合システムであってもよい。さらにもう1つの構成は、R N C 2 8 のすべての機能が单一チップによって実行される特殊用途向け集積回路（A S I C）である。P C F 6 4 はまた、仮想P C Fとして実装され、すべてのR N S M 4 6 に同時に常駐しても、または別のR N S M（例えばR N S M 4 6 b）に再配置される機能を備える所定のR N S M（例えばR N S M 4 6 a）に常駐してもよい。

その他の実施形態は、添付の特許請求の範囲に含まれる。例えば、図6、図7、図8、図10、図11、図12、および図13に説明されるステップは、図に示される順序とは異なる順序で実行される。

【図面の簡単な説明】

【0 0 6 7】

【図1】無線ネットワーク・システムを示すブロック図である。

【図2】無線ネットワーク・コントローラ（R N C）の内部モジュールを示す図である。

【図3】図2のR N C 内部モジュールを詳細に示す図である。

【図4】保護されるR N S Mとそれらのセッション・データとの間の関係を示す図である。

【図5 A】プロアクティブ・セッション終了に対してセッションが終了される順序を示す図である。

【図5 B】リアクティブ・セッション終了に対してセッションが終了される順序を示す図である。

【図5 C】複合されたプロアクティブおよびリアクティブ・セッション終了に対してセッションが終了される順序を示す図である。

【図6】図4の保護側R N S Mによって実行されるプロアクティブ・セッション復元の論理を示す図である。

【図7】図4の保護側R N S Mによって実行されるリアクティブ・セッション復元の論理を示す図である。

【図8】図4の保護側R N S Mによって実行される複合プロアクティブおよびリアクティブ・セッション復元の論理を示す図である。

【図9】図3および図4のセッション・データベースを示す図である。

【図10】図4の保護側R N S Mによって実行されるプロアクティブ・セッション終了の論理を示す図である。

【図11】図4の保護側R N S Mによって実行されるリアクティブ・セッション終了の論理を示す図である。

【図12】図4の保護側R N S Mによって実行される複合プロアクティブおよびリアクティブ・セッション終了の論理を示す図である。

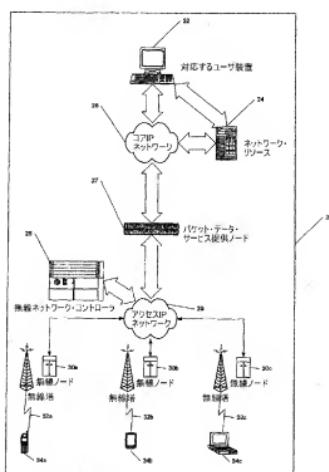
【図13】図2の基本入出力（B I O）によって実行されるセッション終了機能の論理を示す図である。

10

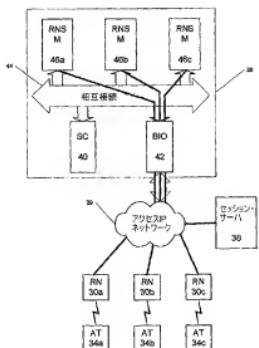
20

30

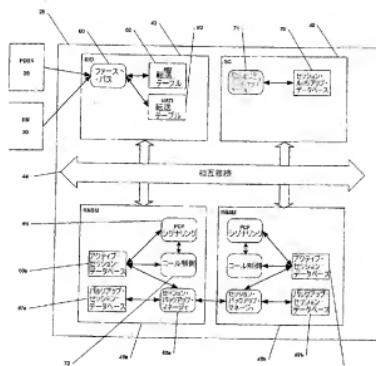
【図 1】



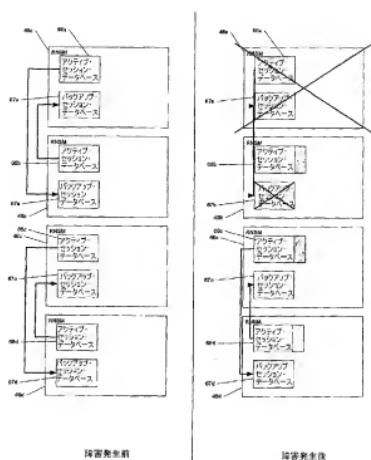
【図2】



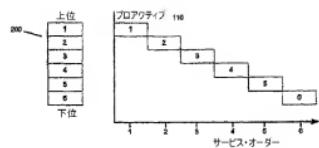
【図3】



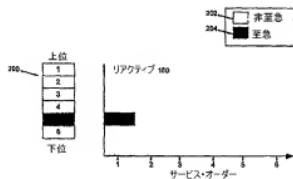
【四】



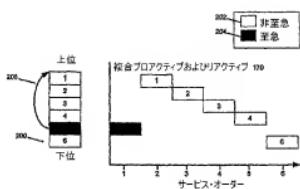
【図5A】



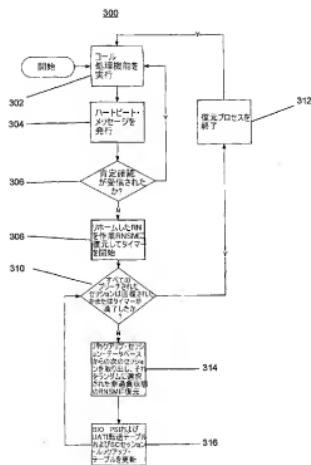
【図5B】



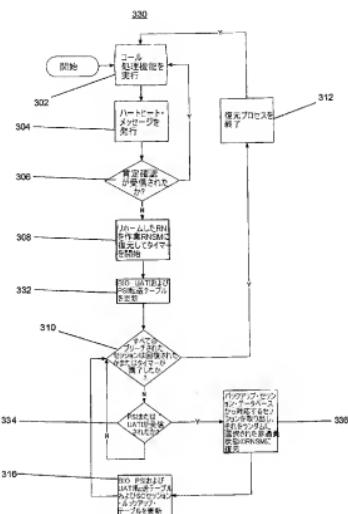
【図5C】



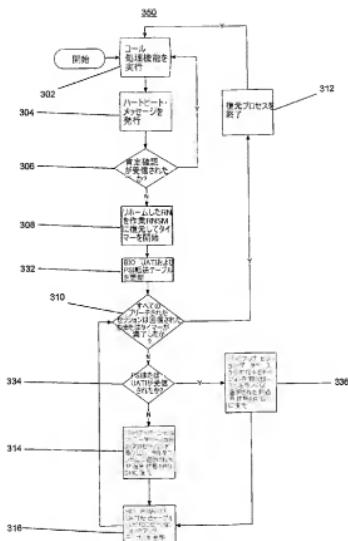
【図6】



【図7】



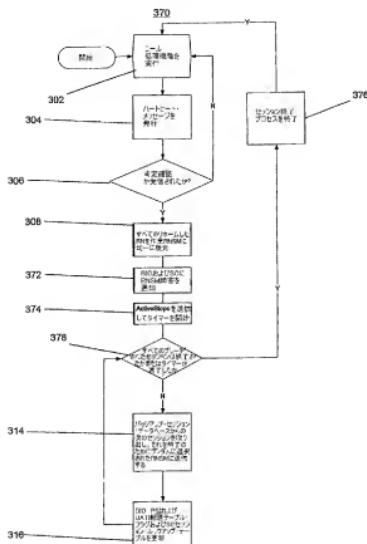
【図 8】



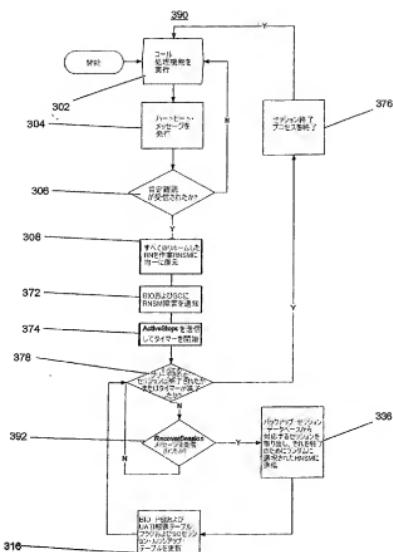
【図 9】

ロジック	1	2	3	4	N
UATP	UATP1	UATP2	UATP3	UATP4	UATP1
HWID	HWID1	HWID2	HWID3	HWID4	HWID1
PEI	PEI1	PEI2	PEI3	PEI4	PEI1
前回登録	22	45	45	45	22
セクSD	セクSD1	セクSD2	セクSD3	セクSD4	セクSD1
フラグ	未登録	登録済み	登録済み	登録済み	未登録
HWID	HWIDM1	HWIDM2	HWIDM3	HWIDM4	HWIDM1

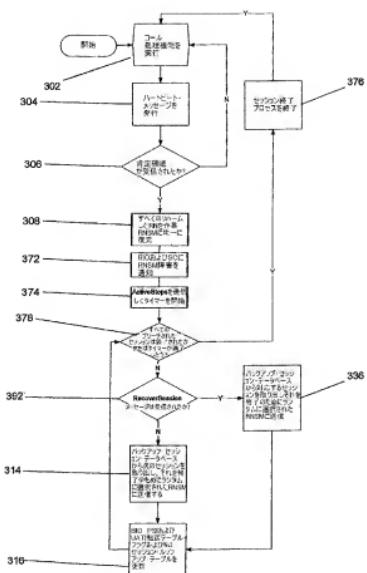
【図 10】



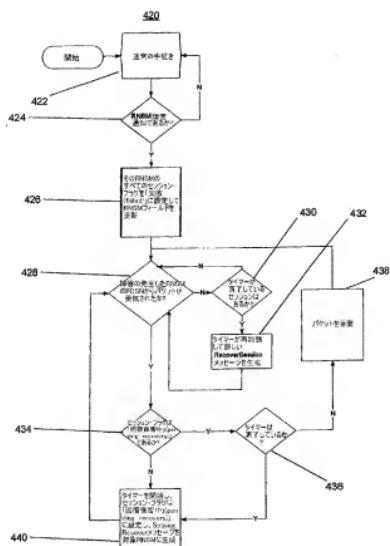
【図 11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,CH,CM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,L,C,IK,LR,LS,LT,LU,LV,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(74)代理人 100147991

弁理士 烏居 健一

(72)発明者 シェリアン, サンジャイ

アメリカ合衆国 03033 ニューハンブシャー, ブレックリン, マックスウェル ドライヴ
6

(72)発明者 エヌジー, デニス

アメリカ合衆国 01532 マサチューセッツ, ノースポロ, インディアン メドウ ドライヴ
126

(72)発明者 パラベル, アーサー ジェイ.

アメリカ合衆国 01776 マサチューセッツ, サドバー, ヘイデン サークル 11

(72)発明者 ラマスワミー, スレシュ

アメリカ合衆国 01824 マサチューセッツ, チェルムスフォード, オールド ステージ ロード 40

(72)発明者 ガーゲ, ディパック

アメリカ合衆国 03062 ニューハンブシャー, ナシュア, スティルウォーター ドライヴ
56

Fターム(参考) 5K030 GA12 HA08 HC09 JL01 JT09 KA05 LB02 MB10

5K034 AA05 EE03 LL01

5K067 AA23 BB04 BB21 DD11 DD43 GG07